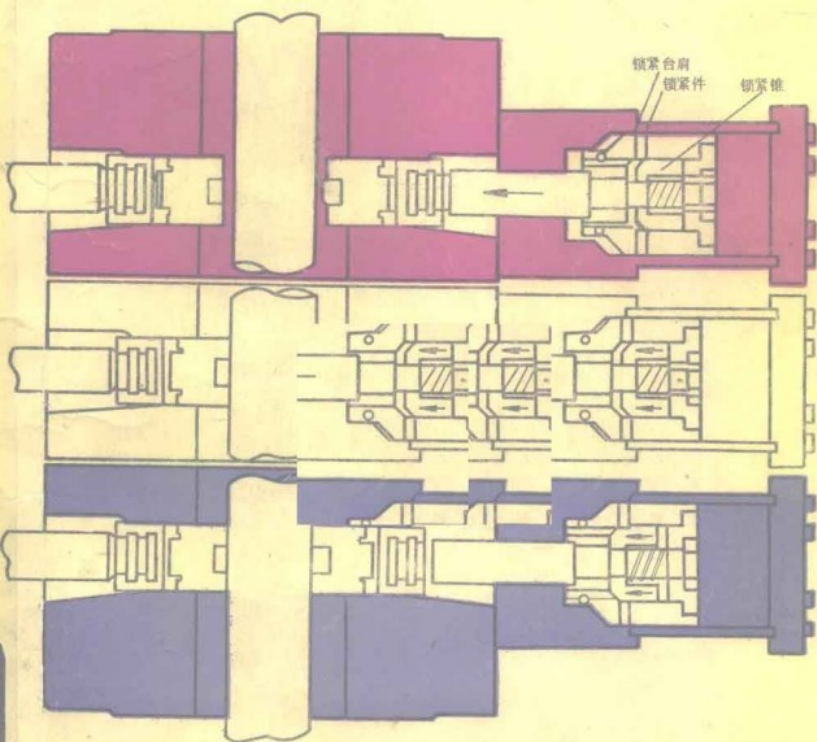


井控技术

[美] 哈利伯顿公司

IMCD 培训中心 编



石油工业出版社

27859

井 控 技 术

〔美〕哈利伯顿公司 IMCO 培训中心编

孙振纯 鲍有光 译 刘希圣 朱德一 校



00270014



200813209

石 油 工 业 出 版 社

前 言

每次钻井作业，都可能发生井喷的危险。实际上，在钻井过程中，发生井喷的井数只占很小的比例。这要归功于石油工业在井控技术上所做的努力。由于当今井控技术不断发展，井喷井所占的百分数还在不断的减小。但是，据统计，从一九六〇年到一九七〇年这十年中，由于井控失败，给石油工业造成的油井和设备的直接损失，就超过二十亿美元以上，而这仅是井喷实际损失的一部分。

按照井喷的确切定义，井喷是地层流体失去控制，喷到地面，或者是窜到其他地层里。在这种情况下，大量的油气被浪费，产油层受到破坏，上部地层充满油气，给日后在该区钻井带来更多的困难和危险。

井喷所造成的严重恶果是：

1. 人员伤亡；
2. 贵重设备的损失；
3. 石油储量的损失；
4. 污染环境；
5. 不良的社会影响；
6. 处理事故，恢复对井的控制，要花费大量额外费用。

人的生命是不能用金钱来计算的。实际上，我们的社会是致力于保护社会每个成员的人身安全。在井上工作的人员的生命对本人及其家庭是最宝贵的。在有些情况下（如有酸性气体的井），井喷还要危害远离井场周围人们的安全。

随着技术的进步，钻井设备更加昂贵。海上钻井平台和钻井船是很大的一笔投资，没有任何一台钻机是便宜的。由于井喷所造成的钻机烧毁或将钻机塌陷在地下的情景，确实应当避免。

污染就是破坏人们生存环境，而使人们生命缩短。井喷会引起严重的污染。为此在任何时候都要消除污染，或者减少到最小程度。

社会公众对石油工业的印象是极其重要的。石油工作者都期望自己是好公民，同时也希望被社会公认。但井喷和溢流，其喷出量、喷出时间和喷出的地点，将会给我们石油工作者形象带来不可挽回的损失。相反，成功的井控，就不会造成上述不良后果。

恢复井控的各种努力，不论是派遣有经验的人员抢险，还是打救险井，都是非常危险和昂贵的。所以，一分防喷胜过十二分救险。

有效井控的重要方面是训练有素的人员。井控培训的重要性已为石油工业界所认识。一九七六年美国石油学会（API），系统的总结了井控技术和井控设备要求并发表了井控技术培训的要求及标准。这些要求和标准，经过必要的修改和完善，在一九七七年十二月美国内政部地质调查局（USGS）颁发了墨西哥湾区外缘大陆架关于钻井作业，井控技术等各项法规。

这本书对美国石油学会推荐的关于防止溢漏的控制与防范计划和美国内政部地质调查局所颁发的标准和法规的所有的细目，进行了充分的讨论。

目 录

第一章 各种压力概念和压力之间的关系	(1)
第二章 三级井控	(9)
第三章 井涌的各种原因	(16)
第四章 井身设计	(23)
第五章 训练与职责	(39)
第六章 井涌检测	(52)
第七章 钻井液	(59)
第八章 防喷设备系统	(78)
第九章 分流系统	(119)
第十章 关井程序	(125)
第十一章 井涌控制原理	(132)
第十二章 井底常压法	(157)
第十三章 IMCO BOSS 井控模拟装置	(176)
第十四章 美国内政部地质调查局资源保护处关于海湾地区及外缘大陆架的法令 (第1号~第7号)	(187)
第十五章 防止溢漏的控制与防范计划而推荐的程序 (API 公报 D16)	(220)
第十六章 外大陆架地区井控技术和钻井技术人员的培训和考核	(231)
第十七章 浅气层危险	(239)
第十八章 气体膨胀和运移	(248)
第十九章 强行起下钻作业及其选择	(255)
第二十章 重晶石塞子	(268)
第二十一章 井控作业的监督	(274)
第二十二章 异常压力	(279)
第二十三章 破裂压力梯度	(301)
第二十四章 地层完整性和地层压力实验	(328)
附录 A 井控基本计算	(339)
一、静液压力	(339)
二、压力梯度	(339)
三、井眼灌泥浆计算	(340)
四、静液压力减值	(340)
五、当量泥浆比重	(341)
六、压井泥浆比重	(341)
七、从试漏实验求地层破裂梯度	(342)
八、最大允许关井套管压力计算	(342)

九、初始立管压力	(343)
十、最终立管压力	(343)
十一、泵冲数	(344)
十二、使用重晶石加重 (不增加体积)	(344)
十三、使用重晶石加重 (体积增值)	(345)
十四、起钻泥浆比重安全增值	(346)
十五、隔水导管泥浆比重安全增值	(346)
十六、套管抗内压强度	(347)
十七、最大预计地面压力	(347)
附录 B 参数图表	(349)
一、双缸双作用泥浆泵排量表	(349)
二、三缸单作用泥浆泵排量表	(350)
三、API 标准钻杆容积和排代体积表	(351)
四、钻铤的容积和排代体积表	(352)
五、套管的容积表	(353)
六、井眼环形空间容积表	(356)
七、使用重晶石或水调整泥浆比重表	(357)
八、配制方铝矿浆所需数据	(358)
九、防喷器储能器流体体积 (储存的和可用的)	(359)
十、各种环形防喷器和分流器封敞开井眼所要求流体量表	(360)
十一、各种液压闸板式防喷开关一台防喷器所需液体量表	(362)
十二、各种闸板防喷器, 操作一台所需要的流体量表	(363)
十三、液压操作闸板阀	(365)
十四、操作卡麦隆各种剪切闸板防喷器所需要工作液量表	(365)
十五、防喷器人造橡胶	(366)
十六、转换系数表	(366)
十七、泥浆梯度转换表	(367)
十八、起钻时泥浆比重增量表	(369)
十九、美国西南部地热梯度图	(370)
二十、按井径选择套管图	(371)